



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 34 798 B4 2005.06.23

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 103 34 798.4  
(22) Anmeldetag: 30.07.2003  
(43) Offenlegungstag: 10.03.2005  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23.06.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: G06F 1/20  
H05K 7/20

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

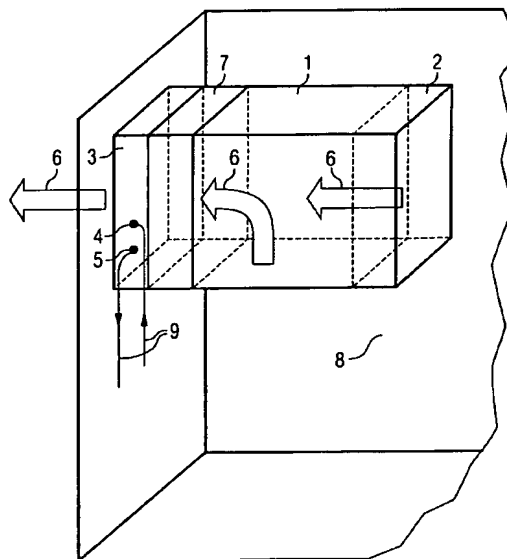
(71) Patentinhaber:  
Fujitsu Siemens Computers GmbH, 80807  
München, DE  
  
(74) Vertreter:  
Epping Hermann Fischer,  
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München

(72) Erfinder:  
Riebel, Michael, 86438 Kissing, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 41 25 528 C2  
US 60 94 345 A  
US 52 85 347 A

(54) Bezeichnung: Anordnung zur Kühlung von wärmeentwickelnden Computerkomponenten

(57) Hauptanspruch: Anordnung zur Kühlung von wärmeentwickelnden Computerkomponenten in einem Computergehäuse (8), mit  
– einem zweiten Gehäuse (1), das  
– zumindest einen ersten Kühllüfter (2) und  
– einen Wärmetauscher (3), der in einen Kühlmittelstrom (9) integriert ist, aufweist und  
– ein durch den ersten Kühllüfter (2) angeregter Kühlluftstrom (6) Gehäuseinnenluft des Computergehäuses durch den Wärmetauscher hindurch nach außen transportiert, wobei der Kühlluftstrom (6) nach dem Verlassen des Wärmetauschers (3) das Computergehäuse (8) verlässt, und eine Stromversorgungseinheit in dem zweiten Gehäuse (1) integriert ist, dessen Kühlung ebenfalls mit der Anordnung erreicht wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Kühlung von wärmeentwickelnden Computerkomponenten in einem Computergehäuse, mit einem zweiten Gehäuse, das einen ersten Kühllüfter aufweist.

**[0002]** Die Kühlung von Computerkomponenten, insbesondere die Kühlung der Prozessoren eines Computers, gewinnt mit zunehmender Leistungssteigerung und Verkleinerung der Bauteile immer mehr an Bedeutung.

**[0003]** So werden für hitzeentwickelnde Komponenten Kühlkörper mit eigenem Kühllüfter eingesetzt, die unmittelbar auf den hitzeentwickelnden Komponenten angeordnet sind. Die abzuführende Wärmeenergie wird dabei an die Umgebungsluft im Computergehäuse abgegeben. Dies führt zu einer Erwärmung der sich im Computergehäuse befindlichen Luft. Eine weitere Leistungssteigerung der hitzeentwickelnden Komponenten ist somit nur in Verbindung mit einer höheren Kühlleistung realisierbar, die sich auf das Gesamtsystem eines Computers bezieht.

**[0004]** Diese Kühlleistung wird entweder mit zusätzlichen Kühllüfterkaskaden erzielt, die zu einer höheren Geräuscentwicklung des Computers führen oder durch den Einsatz von Wasserkühlungen oder Kühlungen mit sogenannten Heat Pipes. All diese Maßnahmen haben das Ziel, die Wärme nach außen abzuführen.

**[0005]** Nachteilig an diesen Anordnungen ist z.B. daß zusätzliche Kühlkörper an der Gehäuseaußenseite des Computers angebracht sind und von zusätzlichen Kühllüftern ein Luftstrom angeregt wird, der die Wärme von den Kühlkörpern abführen soll.

**Stand der Technik**

**[0006]** Aus US 6,094,345 A ist ein Gehäuse zur Einhausung eines Kühlluftstroms bekannt, das an seiner Eingangsseite einen Lüfter aufweist. In den Kühlluftstrom ragen Lamellen eines Kühlkörpers. Dieser ist mit einem Hitze entwickelnden elektronischen Bauteil verbunden. Dabei ragen die Lamellen des Kühlkörpers durch eine Öffnung des Gehäuses hindurch. Weiterhin beherbergt das Gehäuse eine Stromversorgungseinrichtung, die in demselben Kühlluftstrom liegt und dadurch Kühlung erfährt.

**[0007]** Aus US 5,285,347 A ist ein Kühlsystem für elektronische Komponenten bekannt, bei dem ein Kühlluftstrom, der durch mehrere Lüfter angeregt ist, über Lamellen von mehreren Kühlkörpern streicht und dort Wärme aufnimmt. Der Kühlluftstrom passiert anschließend einen Wärmetauscher, der ein Kühlmedium enthält. Über Rohrleitungen ist der Wärmetauscher mit zumindest einem Kühlkörper verbunden, so

daß eine zusätzliche Kühlung der Kühlkörper dadurch erreicht wird.

**[0008]** Aus der Druckschrift DE 41 25 528 C2 ist eine Kühlung für ein elektronisches Gerät bekannt, bei dem ein Kühlbereich mit einer Kühlmittelkühleinrichtung zum Kühlen des Kühlmittels vorgesehen ist. Es ist eine Trennplatte vorgesehen, die einen elektronischen Schaltungsbereich und den Kühlbereich voneinander trennt. Das elektronische Gerät wird gemäß Druckschrift DE 41 25 528 C2 wie folgt gekühlt: Zwischen den elektronischen Teil und dem Kühlbereich ist die Trennplatte vorgesehen. Auf den wärmeentwickelnden elektronischen Bauteilen sind Kühlkörper vorgesehen, die in einen Kreislauf eines Kühlmittels eingebunden sind und darüber mit der Kühleinheit verbunden sind. Eine Kühlmittelzuführeinheit führt das von der Kühlmittelkühleinheit gekühlte Kühlmittel den Kühlkörpern zu, und kühlt somit mittels der Kühlkörper die wärmeerzeugenden elektronischen Teile. Ein Ventilator fördert Kühlluft durch einen Wärmetauscher wodurch das Kühlmittel mit stets frisch zugeführter Außenluft gekühlt wird.

**Aufgabenstellung**

**[0009]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, die Wärmeabfuhr von Hitze entwickelnden Komponenten unter bestmöglicher Ausnutzung vorhandenen Ressourcen zu optimieren, und dabei Aspekte der Arbeits- und Betriebssicherheit eines Computers in einem Computergehäuse ebenso zu berücksichtigen, wie die Aspekte einer optimalen Kühlung.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfüllt durch eine Anordnung zur Kühlung von wärmeentwickelnden Computerkomponenten in einem Computergehäuse, mit

- einem zweiten Gehäuse, das
- zumindest einen ersten Kühllüfter und
- einen Wärmetauscher, der in einen Kühlmittelstrom integriert ist, aufweist und
- ein durch den ersten Kühllüfter angeregter Kühlluftstrom Gehäuseinnenluft des Computergehäuses durch den Wärmetauscher hindurch nach außen transportiert, wobei der Kühlluftstrom nach dem Verlassen des Wärmetauschers das Computergehäuse verlässt, und eine Stromversorgungseinheit in dem zweiten Gehäuse integriert ist, dessen Kühlung ebenfalls mit der Anordnung erreicht wird.

**[0011]** Vorteilhaft an der erfindungsgemäßen Anordnung ist die Ausnutzung des vorhandenen, durch den ersten Kühllüfter angeregten Kühlluftstroms, da dieser die Gehäuseinnenluft des Computergehäuses durch den Wärmetauscher hindurch nach außen transportiert und dabei der volle Querschnitt des Kühlluftstromes ohne weitere Strömungshindernisse den Wärmetauscher passiert.

**[0012]** Der Wärmetauscher ist vorteilhaft mit einem Anschluß für Kühlmittelvorlauf und einem Anschluß für Kühlmittelrücklauf ausgestattet um den Wärmetauscher in einen Kühlmittelkreislauf zu integrieren.

**[0013]** Die Gehäuseinnenluft des Computergehäuses nimmt auf ihren Weg durch den Wärmetauscher Wärmeenergie auf und führt so zu einer Kühlung des durch den Wärmetauscher fließenden, in einem Kühlmittelstrom zirkulierenden Kühlmittels. Der Wärmetauscher weist vorteilhafterweise Lamellen auf, die seine Oberfläche zur Wärmeübergabe vergrößern.

**[0014]** Das führt dazu, daß das am Kühlmittelvorlauf eintretende Kühlmittel mit einer geringeren Temperatur am Kühlmittelrücklauf wieder aus dem Wärmetauscher austritt und somit eine Kühlung des Systems sichergestellt ist. Eine zusätzliche Geräuscentwicklung ist dabei in vorteilhafter Weise einfach vermieden, da keine zusätzlichen Kühllüfter erforderlich sind.

**[0015]** Alternativ ist es für extreme Anforderungen vorteilhaft, einen zweiten Kühllüfter an das zweite Gehäuse anzubringen, der den Kühlluftstrom bei Erreichen einer Grenztemperatur erhöht. Dies ist zum Beispiel mit einem temperaturabhängigen Schalter realisierbar, der den zweiten Kühllüfter aktiviert. Vorteilhafterweise ist eine Stromversorgungseinheit in dem zweiten Gehäuse integriert, dessen Kühlung ebenfalls mit der Anordnung erreicht wird.

#### Ausführungsbeispiel

**[0016]** Im folgenden ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine Figur näher erläutert.

**[0017]** Die Figur zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Anordnung.

**[0018]** Das in der Figur schematisch dargestellte zweite Gehäuse 1 zeigt einen an einer Gehäusewand angeordneten ersten Kühllüfter 2, und einen an der gegenüberliegenden Gehäusewand angeordneten Wärmetauscher 3. Der Wärmetauscher 3 wird von einem Kühlmittel durchströmt, das über einen Kühlmittelvorlauf 4 in den Wärmetauscher eintritt und über ein Kühlmittelrücklauf 5 aus dem Wärmetauscher austritt. Ein Kühlluftstrom 6, der durch den Kühllüfter 2 angeregt wird, durchströmt den Wärmetauscher 3, was zu einem Übergang der Wärmeenergie vom Kühlmittel zum Kühlluftstrom 6 führt. Damit verringert sich die Temperatur des Kühlmittels am Kühlmittelrücklauf 5 gegenüber der Temperatur des Kühlmittels am Kühlmittelvorlauf 4. Die Ausnutzung des vorhandenen ersten Kühllüfters 2 durch die Integration des Wärmetauschers 3 in den Kühlluftstrom 6 des Kühllüfters 2 des zweiten Gehäuses 1 ist eine zusätzliche

Geräuscentwicklung durch weitere Kühllüfter vermieden.

**[0019]** Der Wärmetauscher 3 ist so an dem zweiten Gehäuse 1 angeordnet, daß er eine komplette Gehäusewand des zweiten Gehäuses 1 ersetzt. Das heißt, der gesamte Kühlluftstrom 6 ist optimal genutzt, ohne am zweiten Gehäuse 1 besondere zusätzliche Vorrichtungen anbringen zu müssen. Der Wärmetauscher 3 ist dabei wahlweise als einziger Wärmetauscher 3 in einem Kühlmittelstrom, oder als zusätzlicher Wärmetauscher im Kühlmittelstrom einsetzbar.

**[0020]** Um die Kühlkapazität extremeren Bedingungen anzupassen, ist ein zweiter Kühllüfter 7 an das zweite Gehäuse angeordnet, der bei Bedarf, das heißt bei Erreichen eines bestimmten Temperaturgrenzwertes, den Kühlluftstrom 6 erhöht und damit auch die abgeführte Wärmeenergie erhöht. Dies ist mittels eines temperaturabhängigen Schalter realisierbar, der bei einer Grenztemperatur den zweiten Kühllüfter 7 aktiviert. Die Anordnung der beiden Kühllüfter (2, 7) in einer "Reihenschaltung", hintereinander im Kühlluftstrom 6 wie sie **Fig. 1** zeigt, ermöglicht wahlweise, die Erhöhung des Kühlluftstromes in vorteilhafter Weise.

**[0021]** Zur Vergrößerung der Oberfläche des Wärmetauschers 3 weist dieser eine lamellenartige Struktur auf, durch die der Kühlluftstrom 6 hindurch tritt.

**[0022]** Der Wärmetauscher 3 ist durch seine Anordnung als Gehäusewand des zweiten Gehäuses 1 vorteilhaft an einer Gehäusewand eines Computergehäuses 8 so angeordnet, daß der Kühlluftstrom 6 nach dem Verlassen des Wärmetauschers 3 das Computergehäuse 8 verlässt. Damit ist die Wärmeenergie nach aussen, ausserhalb des Computergehäuses 8, abgeführt.

#### Bezugszeichenliste

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | zweites Gehäuse              |
| 2 | erster Kühllüfter            |
| 3 | Wärmetauscher                |
| 4 | Anschluß, Kühlmittelvorlauf  |
| 5 | Anschluß, Kühlmittelrücklauf |
| 6 | Kühlluftstrom                |
| 7 | zweiter Kühllüfter           |
| 8 | Computergehäuse              |
| 9 | Kühlmittelstrom              |

#### Patentansprüche

1. Anordnung zur Kühlung von wärmeentwickelnden Computerkomponenten in einem Computergehäuse (8), mit
  - einem zweiten Gehäuse (1), das

- zumindest einen ersten Kühllüfter (2) und
  - einen Wärmetauscher (3), der in einen Kühlmittelstrom (9) integriert ist, aufweist und
  - ein durch den ersten Kühllüfter (2) angeregter Kühlluftstrom (6) Gehäuseinnenluft des Computergehäuses durch den Wärmetauscher hindurch nach außen transportiert,
- wobei der Kühlluftstrom (6) nach dem Verlassen des Wärmetauschers (3) das Computergehäuse (8) verlässt, und eine Stromversorgungseinheit in dem zweiten Gehäuse (1) integriert ist, dessen Kühlung ebenfalls mit der Anordnung erreicht wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

